

Formação continuada no ensino de Paleontologia, pelo exemplo do projeto "Oficina de Paleontologia: os fósseis dentro da sala de aula"

Continuing education on Paleontology: the experience with the project "Workshop on Paleontology: fossils inside the classroom"

RESUMO

O ensino das Ciências Naturais é essencial na formação de cidadãos como seres cientes da realidade em que vivem. No contexto da formação básica, a Paleontologia tem papel importante, dada sua natureza multidisciplinar, e seu estudo auxilia na compreensão integrada dos eventos e fenômenos que transformaram ambientes durante a história geológica do nosso planeta. Ademais, seu ensino promove a conscientização da importância dos fósseis como patrimônio público, essencial para sua preservação. Mesmo com a atual facilidade de acesso à informação, a seleção de conteúdos e práticas adequadas nem sempre é apropriada, uma vez que poucos professores têm experiência com a Paleontologia. Tendo tais desafios em mente, formulamos o projeto "Oficina de Paleontologia: os fósseis dentro da sala de aula", no formato de um curso de extensão de educação continuada, com o objetivo de fomentar o ensino elementar de qualidade em Paleontologia nas escolas. Em duas edições, diversas atividades teórico-práticas foram realizadas com professores e futuros educadores da rede escolar pública de Ribeirão Preto e Jaboticabal, possíveis multiplicadores do conhecimento científico e patrimonial dentro da sala de aula. Após o término da segunda oficina, um questionário realizado com os participantes visou avaliar o curso, criando um espaço para críticas e sugestões.

Palavras-chave: Ensino de Paleontologia. Formação Continuada. Metodologias de Ensino. Atividades Práticas em Paleontologia.

ABSTRACT

The Natural Sciences are essential in the education of citizens aware of the reality in which they live. In this context, Paleontology has an important in basic education, given its multidisciplinary nature, what enables the integrated understanding of the events and phenomena that changed natural environments during the geological history of our planet. In addition, its teaching promotes the awareness of the importance of the fossils as

PEDRO LORENA GODOY

University of Birmingham.
School of Geography, Earth
and Environmental Sciences,
Birmingham, Reino Unido.

**GABRIEL DE SOUZA
FERREIRA, ELISABETE
CAROLINE GIMENES
DASSIE E ANNIE
SCHMALTZ HSIU**

Universidade de São Paulo.
Faculdade de Filosofia, Ciências
e Letras de Ribeirão Preto,
Ribeirão Preto/SP, Brasil.

**ADRIANA C. MORALES
CORRÊA E CASTRO**

Universidade Estadual Paulista
"Júlio de Mesquita Filho"
Departamento de Biologia,
Jaboticabal/SP, Brasil.



public patrimony, essential for their preservation. Even though current technology allows quick and easy access to information, the selection of subjects and practical activities is often inadequate, as most teachers do not have expertise in paleontology. With this scenario in mind, we created the “Workshop on Paleontology: fossils inside the classroom”, culminating in a continuing education workshop, aiming to promote better education of Paleontology in schools (basic education). The project already held two workshops, in which several theoretical-practical activities were carried out with teachers and future educators of the public-school network of Ribeirão Preto and Jaboticabal cities, possible multipliers of scientific and patrimonial knowledge within the classroom. After the second workshop, a questionnaire was conducted with students and aimed to assess the course and improve upcoming workshops.

Keywords: Teaching Paleontology. Continuing Education. Teaching Methods. Practical Activities in Paleontology.

INTRODUÇÃO

As Ciências Naturais são essenciais na formação de cidadãos conhecedores da realidade em que vivem, uma vez que constitui a área do conhecimento que lida com a porção do mundo mais proximamente relacionada a nós, isto é, os animais, as plantas e os ambientes e ecossistemas do nosso planeta. A partir de seu estudo, os estudantes podem compreender o mundo e seus fenômenos naturais, para que assim se reconheçam como parte deste contexto [1]. Assim, uma sólida formação nesta área tem o potencial de influenciar amplamente a forma como eles interagirão com assuntos com os quais somos confrontados diariamente, como aquecimento global, desmatamento e nossas relações com outras espécies, assim como os impactos que nossas ações causam, direta ou indiretamente, nos outros seres vivos. Contudo, Bizzo [2] considera que o ensino de Ciências é prejudicado quando determinados conteúdos não são apropriadamente trabalhados, mas simplesmente expostos isoladamente, distanciando o aluno do assunto e dificultando seu aprendizado. A educação em Ciências deve proporcionar a todos os estudantes a oportunidade de desenvolver capacidades que despertem a inquietação diante do desconhecido, buscando explicações lógicas e razoáveis, levando-os a desenvolver posturas críticas, realizar julgamentos e tomar decisões fundamentadas baseadas em critérios objetivos [2]. Neste sentido, o conhecimento deve ser construído em conjunto com os estudantes, a fim de torná-los partes ativas do processo e não apenas expectadores passivos de uma lista de conteúdos teóricos.

No contexto da formação básica em Ciências, a Paleontologia tem papel importante uma vez que seu estudo, de caráter multidisciplinar, envolve grandes áreas do conhecimento, como Biologia, Geociências, Física, Química e Matemática, viabilizando a compreensão integrada dos eventos e fenômenos que transformaram ambientes e biotas durante a história geológica do nosso planeta [3]. Ao mesmo tempo, os fósseis têm um interessante papel no imaginário popular e possuem potencial de atrair o interesse de pessoas de todas as idades, como bem representado pela quantidade

de cobertura midiática, seja no formato de livros, revistas ou filmes, que a área recebe. Além disso, a facilidade de se trabalhar com aulas práticas também é um aspecto relevante, dada a importância do envolvimento ativo do estudante e a necessidade de apresentar os conhecimentos em contextos que o aprendiz reconheça como significativos e merecedores de seu esforço intelectual [4]. A Paleontologia, recomendada para o ensino básico brasileiro pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), como tema em Ciências Naturais [5], é frequentemente tratada em muitos livros didáticos, tendo um importante papel a cumprir, auxiliando na compreensão de processos naturais complexos. Por fim, seu estudo no ensino formal pode levar a uma aprendizagem bem estruturada que no futuro deve servir de base para iniciativas com o intuito de preservar nosso patrimônio fóssilífero [6].

Apesar de todos os aspectos acima levantados, o conhecimento paleontológico muitas vezes se restringe aos centros de pesquisas, museus e discussões em meios acadêmicos [7]. Embora a Paleontologia seja uma ciência importante para a compreensão mais ampla e de forma integrada de questões geológicas, biológicas e ambientais, existe ainda pouca divulgação de seus conteúdos em uma abordagem mais formal – excluindo-se, portanto, os recursos midiáticos sobre o assunto – a um público mais amplo, incluindo estudantes dos Ensinos Fundamental ou Médio [8]. Muitas escolas têm uma visão limitada a respeito da Paleontologia, dissociando os seres do passado dos grupos atuais [7]. Soma-se a isso o problema da falta de atualização da maioria dos professores nos ensinos básicos. Como responsável pela formação, o professor precisa acompanhar as mudanças do conhecimento científico, pois as mesmas terão grande impacto sobre a sua prática [9]. Assim, através da formação continuada, que objetiva a qualificação profissional, os professores dos Ensinos Fundamental ou Médio podem aproveitar-se do fascínio que os temas paleontológicos exercem nos estudantes e criar ambientes e momentos propícios para análises críticas e debates construtivos quanto às questões relacionadas à Paleontologia e Geologia e suas relações com outras áreas do conhecimento [7].

O PROJETO: OFICINA DE PALEONTOLOGIA

A atual carência de recursos didáticos tem sido apontada como uma das grandes dificuldades para o aprendizado satisfatório de Ciências, tanto no Ensino Fundamental, como no Ensino Médio [10]. Neste contexto, reconhecendo também a importância do ensino de Paleontologia, surgiu a iniciativa da realização da “Oficina de Paleontologia: os fósseis dentro da sala de aula”, um projeto na forma de curso de formação continuada, cujo objetivo foi fomentar o ensino básico de qualidade em Paleontologia nas escolas (Ensinos Fundamental ou Médio) de Ribeirão Preto e região. Adicionalmente, visou tornar clara a importância do patrimônio fóssilífero do país. Para isso, o projeto buscou apresentar não apenas os conteúdos elementares desta ciência, mas também materiais e metodologias que permitam a transmissão do conhecimento paleontológico de forma mais criativa e atraente. A “Oficina de Paleontologia” foi uma iniciativa entre o Laboratório de Paleontologia da FFCLRP-USP e o Laboratório de

Biologia Evolutiva da FCAV-UNESP, e foi ministrada por docentes e estudantes de pós-graduação dos referidos laboratórios. O público-alvo foi composto por professores de Ciências, Biologia, História, Pedagogia e Geografia dos Ensinos Fundamental e Médio, além de estudantes de pós-graduação e de licenciaturas nas mesmas áreas (futuros professores), uma vez que estes são e serão os multiplicadores do conhecimento paleontológico e patrimonial dentro da sala de aula.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram realizadas duas oficinas, na forma de cursos. Em cada edição, 20 vagas foram oferecidas, e as inscrições foram realizadas pela internet, via site do Laboratório de Paleontologia da FFCLRP-USP. O primeiro curso aconteceu na cidade de Ribeirão Preto, no campus da USP, durante os meses de novembro e dezembro de 2012. O segundo, que teve como sede o campus da UNESP de Jaboticabal, foi realizado nos meses de abril e maio de 2013. Em ambas as oportunidades, foram quatro dias de curso (com 8 horas de duração cada dia), totalizando 32 horas. Para maximizar o comparecimento do público-alvo, os cursos foram ministrados aos sábados.

Durante as manhãs, foram ministradas aulas expositivo-dialogadas. Os temas abordados nessas aulas foram: **1.** Introdução à Paleontologia; **2.** Geologia Básica; **3.** Histórico do Pensamento Evolutivo; **4.** Evolução Humana; **5.** Introdução à Taxonomia e Sistemática Filogenética; **6.** Paleobotânica; **7.** Paleozoologia (Invertebrados e Vertebrados); **8.** Extinções. Os participantes contaram com o apoio de uma apostila didática que receberam no primeiro dia de aula (Figura 1). Em suas 42 páginas, a apostila traz informações científicas em um texto de linguagem acessível redigido pelos ministrantes do curso no intuito de alicerçar os conteúdos teóricos. Além disso, a apostila também conta com os roteiros das atividades práticas desenvolvidas no período da tarde.

Já o período da tarde foi dedicado às atividades práticas. Foram realizadas quatro atividades para consolidar o aprendizado das aulas expositivas. Todo o material necessário para o desenvolvimento das atividades propostas (gesso, tintas, pincéis, tesouras, colas, régua, etc.) foi fornecido aos participantes. Também foram oferecidos materiais suplementares tais como ilustrações de fósseis, tabelas, listagem das réplicas, entre outras coisas. O intuito era que, ao final do trabalho, tudo isso se convertesse em material didático que pudesse ser utilizado posteriormente por eles em suas aulas.

Durante a primeira atividade prática, os participantes construíram um perfil litobioestratigráfico. Lançando mão dos conhecimentos adquiridos na aula expositiva prévia, eles utilizaram uma garrafa PET transparente como recipiente para montar um perfil utilizando sedimentos rochosos de diversas cores para representar a cor e textura das rochas de cada estrato (ou “camada”) da Bacia Bauru (com ênfase no Grupo Caiuá e Bauru e suas unidades geológicas, i.e., formações). Posteriormente, figuras ilustrativas dos fósseis mais característicos dessas unidades geológicas foram devidamente fixadas à garrafa, sobre sua camada sedimentar correspondente (Figura 2). Para a segunda atividade prática proposta, executada durante duas tardes



Figura 1: Capa da apostila didática da Oficina de Paleontologia: os fósseis dentro da sala de aula.

consecutivas, foram utilizados moldes de fósseis originais e gesso na confecção de réplicas de fósseis de plantas e animais vertebrados e invertebrados. Tinta guache foi utilizada por cada participante para colorir suas réplicas com base em fotos dos fósseis originais que foram fornecidas (Figura 3). Por fim, no intuito de consolidar todas as aulas expositivas, os participantes confeccionaram uma tabela (ou escala) do tempo geológico em papel pardo de seis metros (Figura 4). Esta escala teve como objetivo aprofundar o conhecimento sobre o tempo geológico e sobre quais foram os principais eventos biológicos que ocorreram ao longo da história da Terra, em que os fósseis, retratados por figuras ilustrativas ao lado de cada era/período, representam as testemunhas da vida passada preservadas nas rochas.



Figura 2: Perfil litoestratigráfico e bioestratigráfico confeccionado por um participante durante uma das edições da "Oficina de Paleontologia".



Figura 3: Algumas réplicas de fósseis confeccionadas pelos participantes durante a atividade prática de confecção de réplicas na "Oficina de Paleontologia".



Figura 4: Escala do tempo geológico confeccionada pelos participantes durante uma das edições da "Oficina de Paleontologia".

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O primeiro curso, em Ribeirão Preto, contou com a presença de cinco participantes, todos eles professores do ensino básico público de Ribeirão Preto. No segundo curso, em Jaboticabal, foram seis participantes, entre eles três alunos de final de curso de graduação, dois professores do ensino básico de Jaboticabal, e um egresso do curso de Ciências Biológicas, já graduado. Considerando o número de vagas abertas em cada curso (20), podemos considerar que a adesão foi baixa. Isso pode ser reflexo de alguns fatores. A divulgação dos cursos da oficina foi realizada por diversos meios (página da internet da oficina, redes sociais, envio de e-mails, Rádio USP-RP, Secretaria da Educação de Ribeirão Preto e Jaboticabal e página da internet da Pró-Reitoria de Cultura e Extensão Universitária da USP). Apesar desse esforço em diversificar os meios, talvez o tempo de divulgação tenha sido muito curto (apenas um mês nas redes sociais e na rádio USP-RP), comprometendo o alcance da iniciativa.

Outro fator que pode estar relacionado à baixa adesão é o conhecimento prévio acerca da Paleontologia por parte dos participantes dos cursos. Para avaliar essa possibilidade, tomamos como referência o projeto de oficinas “Introdução à Paleontologia: conhecendo a flora e a fauna fóssil do RS” [11], realizada no estado do Rio Grande do Sul, no qual o número de inscritos foi, em média, maior (cerca de 24 inscritos [7]). Uma vez que o público-alvo dos dois projetos é semelhante, a diferença no número de inscritos pode ter ocorrido pela maior popularidade da Paleontologia no Rio Grande do Sul, uma vez que sua população está mais habituada ao tema, dado o histórico de descobertas fósseis da região, o que torna o assunto mais próximo da comunidade em geral. No estado de São Paulo, como sugerido por [7], o tema se restringe a centros de pesquisas e ambientes acadêmicos, distanciado do público geral, o que pode ter tornado o interesse pelo curso mais limitado.

Uma possível solução para a baixa adesão, além da ampliação da divulgação, seria tornar as oficinas itinerantes, levando-as até as escolas, em oposição a chamar os professores até os campi das universidades, por exemplo. Porém, isso teria algumas consequências potencialmente negativas, como restringir o público-alvo somente aos professores de uma escola ou demais interessados do seu entorno. Em contrapartida, as oficinas poderiam ser realizadas em diversas escolas da região de Ribeirão Preto e Jaboticabal, aumentando o alcance da iniciativa.

Um fato interessante ocorreu durante a primeira aula do primeiro curso, oferecido em Ribeirão Preto, quando os participantes solicitaram uma aula expositiva sobre o tema “evolução humana”. Apesar de não estar prevista no cronograma, e, por isso, não ser parte do conteúdo da apostila, a aula foi ministrada no segundo dia desse curso. Já na segunda edição da oficina, em Jaboticabal, outra aula que não estava prevista foi adicionada. A partir de sugestões dos participantes do primeiro curso, o tema “sistemática filogenética” foi aprofundado, havendo uma aula dedicada somente a este tema (o tema foi abordado de maneira tangencial no primeiro curso, principalmente nas aulas de paleozoologia).

Sugestões dos participantes, como as relatadas no parágrafo anterior, são essenciais para o aprimoramento do curso. No intuito de promover um espaço para críticas e

sugestões, aplicamos uma avaliação ao final do segundo curso. Esta avaliação, uma adaptação da metodologia One Minute Paper [12], lançou mão de perguntas simples, cujas respostas deveriam ser curtas e anônimas. Assim, pudemos avaliar, entre outras coisas, se os objetivos das aulas foram atingidos, se algum tema esperado por eles não foi tratado e se havia restado alguma dúvida.

A partir das avaliações, alguns pontos foram identificados e analisados. Entre estes, foi notável a importância das práticas. Apesar de duas aulas teóricas terem sido adicionadas por demanda dos próprios participantes do curso, as aulas práticas foram classificadas como as mais “úteis”, principalmente pelos que são professores, que apontaram sua importância por poderem replicá-las com seus próprios alunos. Além disso, alguns sugeriram a utilização de um maior número atividades práticas (apesar de não exemplificarem). Como ressaltado nos Parâmetros Curriculares Nacionais [5], uma das estratégias das Ciências Naturais é a realização de experimentos simples sobre materiais e objetos do meio ambiente para assim investigar características e propriedades destes, buscando informações mediante observações, experimentações ou outras formas. Na Paleontologia, como em outras áreas das Ciências, a principal forma de aproximar o estudante do conteúdo exposto nas aulas teóricas e assim garantir uma aprendizagem significativa, é a utilização de aulas práticas.

CONCLUSÕES

A realização de cursos de atualização, ou formação continuada, é importante no aprimoramento profissional do professor. É também uma oportunidade para que os geradores do conhecimento (i.e., os pesquisadores) podem entrar em contato direto com os multiplicadores do mesmo (i.e., professores), facilitando a divulgação e disseminação de conhecimento científico mais atualizado. Um tema como a Paleontologia é vantajoso por seu caráter instigante e é importante por ser multidisciplinar e auxiliar na compreensão do estudante sobre o mundo em que vive e inserir-se neste contexto.

A importância de uma maior familiaridade da população em geral com o tema (paleontologia) é reforçada quando se leva em conta que o estado de São Paulo, apesar dos muitos achados paleontológicos, possui menor tradição na divulgação de tais descobertas (em comparação com o estado do Rio Grande do Sul, por exemplo [11]) e, conseqüentemente, menor contato da população com fósseis e paleontologia. Assim, com a difusão dos conhecimentos paleontológicos, o patrimônio fossilífero do estado poderá ser protegido pela própria população e proporcionar futuras descobertas [11]. Assim, podem se tornar mais comuns os casos em que cidadãos encontram fósseis e sabem como agir e a quem reportar, por exemplo.

Apesar das poucas edições realizadas, o projeto poderá ter continuidade com alguns ajustes realizados para seu aprimoramento baseando-se principalmente nas sugestões e críticas dos participantes, buscando principalmente maior adesão do público alvo. Uma possibilidade, além da ampliação da divulgação, seria a realização dos cursos das oficinas dentro das escolas.

Ao final das oficinas, ficou clara a importância das aulas práticas, tanto por

envolverem os participantes das oficinas, quanto por proporcionarem ferramentas e metodologias diferenciadas para serem aplicadas nas escolas. Assim, em futuras oficinas, uma quantidade maior de aulas práticas deve ser realizada, buscando, novamente, o aprimoramento do projeto.

REFERÊNCIAS

- [1] BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais e Biologia**. Brasília, 1998.
- [2] BIZZO, N.M.V. **Ciências: fácil ou difícil?** São Paulo, Editora Ática, 1998.
- [3] CARVALHO, I.S. **Paleontologia, volume 2**. Rio de Janeiro, Editora Interciência, 2004.
- [4] LIMA, M.E.C.C.; AGUIAR, O.G.; BARGA, S.A.M. **Aprender Ciências: um mundo de materiais**. Belo Horizonte, Editora UFMG, 1999.
- [5] BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias**. Brasília, 1997.
- [6] ABRANCHES, C.T.S.; SANTOS, J.C.B.; BICHACO, A.T.P; PEREIRA, A.C.G.; CRUZ, E.H. A Paleontologia como tema interdisciplinar na Educação Infantil. **Paleontologia em destaque: Boletim da Sociedade Brasileira de Paleontologia**, n. 53, p. 4, 2006.
- [7] SCHWANKE, C.; SILVA, M.A.J. Educação e Paleontologia. In: CARVALHO, I.S. (Ed.) **Paleontologia, volume 2**. Rio de Janeiro: Editora Interciência, p. 123-130, 2004
- [8] NEVES, J.; CAMPOS, L.; SIMÕES, M. Jogos como recurso didático para o ensino de conceitos paleontológicos básicos aos estudantes do Ensino Fundamental. **Terra Plural**, v. 2, p. 103-114, 2008.
- [9] GÓES, H.B.O. Formação continuada: Um desafio para o professor do Ensino Básico. In: 1º ENCONTRO DE EDUCAÇÃO DO COLÉGIO GONÇALVES DIAS, Nova Iguaçu, 2008. **Resumos**. Rio de Janeiro, 2008.
- [10] ALVES, R.S.; BARRETO, A.M.F. Concepção sobre paleontologia no ensino médio do centro de ensino experimental ginásio Pernambucano. In: 19º CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, Aracaju, 2005. **Resumos**. Aracaju: Sociedade Brasileira de Paleontologia, 2005.
- [11] RIBEIRO, A.M.; FERIGOLO, J.; RODRIGUES, P.H.; SCHERER, C.S; HSIU, A.S.; MATUSIAK, M.A. Atividades educacionais na seção de Paleontologia do Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. In: CARVALHO, I.S.; FERNANDES, A.C.S.; RODRIGUES, M.A.C.; CARVALHO, M.S.S.; ARAI, M.; OLIVEIRA, M.E.Q (Eds.) **Paleontologia: Cenários de Vida**, Rio de Janeiro: Editora Interciência, p. 3-12, 2007.
- [12] WEAVER, R.L.; COTRELL, H.W. Mental aerobics: The half-sheet response. **Innovative Higher Education**, v. 10, p. 23-31, 1985.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica (MCN/FZBRSRS), em especial, à “paleoartista” Maria Alice Matusiak pela confecção dos moldes e réplicas dos fósseis por nós utilizados, e à Dra. Ana Maria Ribeiro, curadora da coleção de Paleontologia do MCN/FZBRS, pelo incentivo e auxílio ao nosso projeto. Agradecemos também aos monitores que nos auxiliaram durante as atividades das oficinas: Thalys Vinícius Cruz e Rullian César Ribeiro. Por fim, gostaríamos de agradecer os Departamentos de Biologia da FFCLRP/USP e FCAV-UNESP, em especial ao Prof. Dr. Marcelo Motokane (LEB, Laboratório de Educação em Biologia), pelo apoio logístico e espaços concedidos para a realização das oficinas, além da Pró-Reitoria de Cultura e Extensão Universitária da USP (PRCEU) e da Pró-Reitoria de Extensão Universitária da UNESP (PROEX) pelo auxílio financeiro ao projeto.

PEDRO LORENA GODOY *doutorando pela School of Geography, Earth and Environmental Sciences, University of Birmingham, Reino Unido – email: pedrolorenagodoy@gmail.com*

GABRIEL DE SOUZA FERREIRA *doutorando pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, e pela Eberhard Karls Universität Tübingen, Alemanha – email: gsferreirabio@gmail.com*

ELISABETE CAROLINE GIMENES DASSIE *mestra pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo - e-mail: elisabetedassie@hotmail.com*

ADRIANA C. MORALES CORRÊA E CASTRO *professora assistente doutora da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - Campus de Jaboticabal – e-mail: dri_morales@fcav.unesp.br*

ANNIE SCHMALTZ HSIU *professora associada do Departamento de Biologia, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo – e-mail: anniehsiou@ffclrp.usp.br*